

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-322911

(43) 公開日 平成4年(1992)11月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 H 1/06		7908-3C		
C 0 1 B 31/04	1 0 1 A	7003-4G		
C 0 4 B 35/54	A	7310-4G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-92245

(22) 出願日 平成3年(1991)4月23日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 高木 俊

岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社青柳工場内

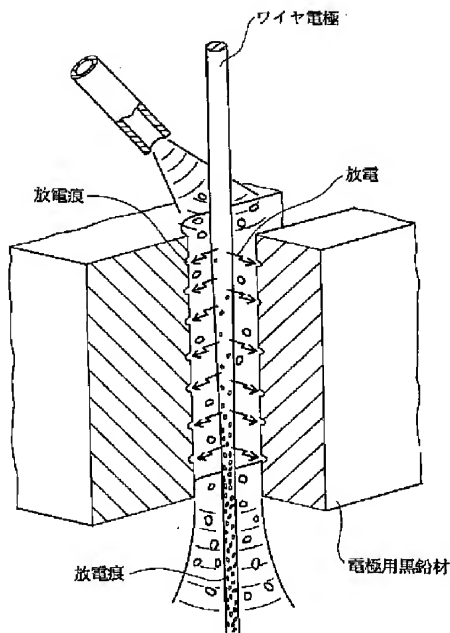
(74) 代理人 弁理士 広江 武典

(54) 【発明の名称】 ワイヤ放電加工に適した電極用黒鉛材

(57) 【要約】

【目的】 放電加工用黒鉛電極をワイヤ放電加工により加工する場合の問題点であった孔の発生、割れ、欠けの発生及びワイヤ断線を防止し短時間で寸法精度及び面粗度の良好なワイヤ放電加工の可能な黒鉛素材を提供することを目的とする。

【構成】 ワイヤ放電加工法による加工を施して電極とするのに適した黒鉛材において水銀圧入法により測定した細孔の総量が 0.090cc/g 以下であるとともに平均細孔半径が $1.3\mu\text{m}$ 以下であり、かつ平均細孔半径の $\pm 20\%$ の範囲の細孔半径を有する細孔の全細孔量に占める割合が 50% 以上であることを特徴とする黒鉛材。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極を形成するための材料であって、ワイヤ放電加工法による加工を施して前記電極とするのに適した黒鉛材において、水銀圧入法により測定した細孔の総量が 0.090 cc/g 以下であるとともに平均細孔半径が $1.3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ平均細孔半径の $\pm 20\%$ の範囲の細孔半径を有する細孔の全細孔量に占める割合が 50% 以上であることを特徴とする電極用黒鉛材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、型彫り放電加工機に使用する黒鉛電極を形成するための黒鉛材に関し、その中でも特にワイヤ放電加工法による電極加工をするのに適した黒鉛材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 このような黒鉛製の電極は、黒鉛材料を切削等の加工によって形成されるものであるが、近年の電極に至ってはその構造自体も複雑化してきており、かつ高度な寸法精度も要求されてくるようになってきている。このような要求にも応えるためには、黒鉛材料の加工を精度良く行なう必要が生じてきているのであり、しかも短時間で加工する必要性も生じてきているのである。

【0003】 以上のような加工の高精度化及び高速化に出来るものの一つとしては、ワイヤカット放電加工法がある。この放電加工法は、図1に示すように、被加工物（黒鉛材）とこれに挿通したワイヤ電極との間に一定の電圧を印加しておき、ワイヤ電極を図示上から下に移動させ、かつ被加工物との間に一定距離を保って加工方向に移動させながら、このワイヤ電極と被加工材との間に発生する放電によって被加工物の切断等を行うものである。なお、この加工時において、加工場所へは、発生する水素、酸素、加工くず等を除去し放電を良好にするために、加工液が注がれている。このようなワイヤ放電加工法によれば、黒鉛材によって電極を形成する作業を、迅速かつ正確に行うことができ、非常に有利なものである。

【0004】 しかしながら、このような利点を有するワイヤ放電加工法ではあるが、製品である電極を精密で面粗度の優れたものとするには次のような難点がある。

【0005】 加工された電極表面には、小さな孔がいたり、端部近傍に欠けや割れが生じることがあり、この電極を使用して型彫り放電加工により金型を加工すると金型の面仕上りは、粗くなる傾向にあった。

【0006】 放電が不安定になると、放電が同一場所に集中するためワイヤ電極は局部的に異常消耗し引張強度が低下して断線が増加し加工に要する時間が長くなるなど不具合、欠点があった。

【0007】 そこで、本発明者等が、以上のような難点

が生ずる原因を種々検討してきた結果、

(1) 細孔の総量が少ないものほど放電は、安定しかつ被加工物の孔の発生数は、少なくなる傾向にある。また、ワイヤ電極の断線も減少する。

(2) 平均細孔半径の小さいものほど被加工物の孔の発生数は減少する。

(3) 細孔の大きさが均一であるほど、放電は安定しワイヤ電極の断線も減少する。

以上の知見を得て、本発明を完成したのである。

10 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は以上のような経緯に基づいてなされたもので、その解決しようとする課題は、電極を形成するための黒鉛材において、そのワイヤ放電加工に対する適合性の向上である。

【0009】 そして、本発明の目的とするところは、ワイヤ放電加工に対して、その放電箇所を均等に分散させることで加工を安定化し、その結果加工精度及び加工面粗度を向上させることができしかもワイヤ電極の断線の発生率を低くし短時間で加工のできる電極用黒鉛材を提供することにある。

20 【0010】

【課題を解決するための手段】 以上の課題を解決するために、本発明の採った手段は、「電極を形成するための材料であって、ワイヤ放電加工法による加工を施して前記電極とするのに適した黒鉛材において、水銀圧入法により測定した細孔の総量が 0.090 cc/g 以下であるとともに平均細孔半径が $1.3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ平均細孔半径の $\pm 20\%$ の範囲の細孔半径を有する細孔の全細孔量に占める割合が 50% 以上であることを特徴とする電極用黒鉛材」である。水銀圧入法による測定は、水銀の表面張力 480 dyne/cm 、接触角 140° 、最大圧力 100 MPa の条件で行った。また平均細孔半径は、 50% 細孔径により求めた。

30 【0011】 この黒鉛材中の細孔の総量が 0.090 cc/g 以下である必要があるのは、ワイヤ放電加工時の安定した均一な放電が望めないからである。

【0012】 また、この黒鉛材中の細孔のうち、水銀圧入法で測定した平均細孔半径が $1.3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ平均細孔半径の $\pm 20\%$ の範囲の細孔半径を有する全細孔量に占める割合が 50% 以上であることが必要な理由は、ワイヤ放電加工時の均一な放電を達成するためには、黒鉛素材全体の細孔の大きさが均一であることが重要な役割を果たすものだからである。しかしながら、そのような特定半径を有する気孔のみを黒鉛材中に残すことは技術的に不可能であるから、ある一定の許容範囲内に納まるように許容範囲として前述したような範囲が定まるのである。

40 【0013】

【発明の作用】 以上のように構成した本発明に係る黒鉛材は、これにワイヤ放電加工を施すと、その放電をワイ

ヤ電極の全体に均一状態で生じさせ安定した加工を行うことができる。

【0014】従って、この黒鉛材によって形成した電極の表面は非常に滑らかなものとなっていて、この電極は製品として非常に優れたものとなっている。特に、放電加工によって形成された電極には、電極面に孔が発生している部分は全くなく、局部的に欠けや亀裂が生じているようなことは全くないのである。

【0015】一方、ワイヤ電極についてみても、前述したように、放電加工時の放電がこのワイヤ電極の全体にわたって生じるから、このワイヤ電極に放電が局部的に集中して異常消耗し引張強度が低下して断線することがなく、加工時間が長くなるなどの不具合は発生しない。

【0016】

【実施例】石油コークスを平均粒径 $5\mu\text{m}$ に粉碎しニーダーに入れ、バインダーとして中ピッチをコークス粉体に100重量部に対して90重量部添加し、200℃で1時間捏混する。さらに200℃で1時間ニーダーのふ

たを開放し、発生ガスをブロワーで排気することによりガス抜きを行い捏混物を得る。放冷後、この捏混物を粉碎し、ラバープレスで面圧 $1\text{t}/\text{cm}^2$ で成形し、このようにして得られた生製品を約1000℃で焼成し、その後約3000℃で黒鉛化した。かくして実施例1に示す黒鉛素材を得た。

【0017】石油コークスを平均粒径 $7\mu\text{m}$ に粉碎しニーダーに入れ、バインダーとして中ピッチをコークス粉体に100重量部に対して110重量部添加し、200℃で1時間捏混する。その後は、実施例1と同様の操作を繰り返し、実施例2に示す黒鉛素材を得た。

【0018】三菱電機株式会社製ワイヤ放電加工機DW C-110Hを使用し、 $\phi 0.2\text{mm}$ の黄銅ワイヤを用いて厚さ100mmの本発明の黒鉛ブロックを一定条件下で加工した。その結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

	細孔の 総量 (cc/g)	平均細孔 半径 (μm)	平均細孔半径の $\pm 20\%$ の半径を 有する細孔の全 細孔量に占める 割合(%)	放電の 安定度	加工速度 (mm/min)	ワイヤ 電極 断線 (回)	被加工物 の孔の 発生数
実施例 1	0.064	0.68	5.4	安定	0.75	0	0
実施例 2	0.083	1.20	5.8	安定	0.58	0	0
比較例 1	0.099	2.10	7.1	不安定	0.26	4	6
比較例 2	0.096	2.20	3.5	不安定	0.13	7	13
比較例 3	0.069	1.40	4.7	安定	0.40	1	2

【0020】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明においては、「電極を形成するための材料であって、ワイヤ放電加工法による加工を施して前記電極とするのに適した黒鉛材において、水銀圧入法により測定した細孔の総量が0.090cc/g以下であるとともに平均細孔半径が1.3 μ m以下であり、かつ平均細孔半径の $\pm 20\%$ の範囲の細孔半径を有する細孔の全細孔量に占める割合が50%以上であること」にその特徴があり、これにより、ワ

イヤ放電加工に対して、その放電箇所を均等に分散させることで加工を安定化し、その結果加工精度及び加工面粗度を向上させることができしかもワイヤ電極の断線の発生率を低くし短時間で加工のできる電極用黒鉛材を提供することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る黒鉛材にワイヤ放電加工法を採用して電極を加工している状態を示す部分断面図である。

【図1】

